

8. Бобылев С.И., Сидоренко В.Н., Лужецкая Н.В. Экономические основы сохранения водно-болотных угодий. – М., 2001. – 56 с.

9. Шкляревский И. Живем в одуванчике // Советские писатели о жизни и мире. - М., 1998. - С. 56-62.

УДК 504.73:574.45:581.93

А.И. Колтунова, В.А. Галако
(Ботанический сад УрО РАН)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДРЕВОСТОЕВ В ПРИГОРОДНЫХ ЛЕСАХ г. ЕКАТЕРИНБУРГА

Проанализирована динамика экологической продуктивности в пригородных лесах г. Екатеринбурга. Дана оценка кислородопродуктивности по основным лесообразующим породам лесхозов.

Лес – этот экологический «щит» человеческой цивилизации, в эпоху торжества техногенеза в зеленых зонах крупных промышленных центров, как солдат на линии огня, мобилизован выполнять с максимальной отдачей все многообразие своих прижизненных функций. Оптимизация режима продукционного процесса лесов зеленых зон – актуальная задача. Продуктивность таких лесов включает хозяйственную или сырьевую продуктивность – количество накопленной древесины; биологическую продуктивность – количество фитомассы и депонированного углерода; экологическую продуктивность – продуцирование кислорода, фитонцидов, а также средозащитные и компенсаторные возможности лесов при техногенных нагрузках; рекреационную продуктивность – возможность создания рекреационного комфорта [1]. Все указанные виды продуктивности взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Наиболее точно устанавливается хозяйственная продуктивность, определение биологической продуктивности – задача достаточно сложная, ибо связана с весовыми характеристиками накопленной фитомассы, поэтому оценка этого вида продуктивности лесов основана на косвенных методах, наиболее объективным из них следует считать многофакторное регрессионное моделирование на базе морфометрической характеристики древостоев [2].

Экологическую продуктивность лесов возможно определить лишь на основе расчета укрупненных оценок, используя усредненные данные по

фотосинтезу и биохимическим процессам в насаждениях. Расчет показателей экологической продуктивности возможен только при наличии данных о биологической продуктивности лесных массивов, поскольку образование 1 т фитомассы в сосняках сопровождается выделением 1,45 т кислорода, в ельниках – 1,44 т O_2 , в березняках – 1,37 т O_2 и т.д. [3].

Снабжение атмосферы кислородом – наиболее важная функция лесов, современные запасы кислорода в атмосфере имеют преимущественно биогенное происхождение, хотя под воздействием ультрафиолетовых лучей в верхних слоях атмосферы и происходит процесс образования кислорода из водяных паров, тем не менее роль леса в поддержании газового баланса атмосферы неуклонно возрастает вследствие глобального антропогенного воздействия на воздушную оболочку планеты.

Как указывает Н. Н. Клюев [4], российские леса по экологической продуктивности уступают тропическим лесам, в частности, леса Амазонской сельвы вчетверо продуктивнее, однако в умеренных широтах растения потребляют на дыхание 30-40 % выделяемого кислорода, а в тропиках – 80-90 %. Таким образом, леса бореальной зоны наряду с океаном являются главными поставщиками кислорода.

По укрупненным оценкам годовое поступление кислорода в атмосферу составляет 142 млрд т, при этом набирающее темпы уничтожение лесов на планете и неуклонно возрастающее расходование кислорода на технические нужды может привести к нежелательным изменениям ее газового баланса. Так, по данным С.В. Белова [3], автомобиль на 100 км пробега использует до 46 кг O_2 , самолет ТУ-134 на 900 км полета затрачивает 10,3 т O_2 , т.е. годовую норму 27 человек; на сжигание 1 т топлива расходуется 2,5 т O_2 , а в целом на планете на эти цели используется 62 млрд т O_2 в год.

Только для дыхания населению г. Екатеринбурга требуется около 500 тыс. т кислорода в год (483,6 тыс. т/год). Такое количество кислорода может быть произведено лесными массивами на 280 тыс. га лесопокрытой площади. Для обеспечения суточной потребности в кислороде 1 человека необходимы четыре взрослых дерева, а 1 га леса, выделяя в сутки до 215 кг O_2 , может обеспечить кислородом до 500 человек в течение 10 ч [3].

Пригородные леса г. Екатеринбурга составляют лесной фонд Березовского, Верх-Исетского, Сысертского, Уралмашевского, Учебно-опытного лесхозов. Покрытая лесом площадь всех предприятий превышает 282 тыс. га, непосредственно зеленая зона г. Екатеринбурга составляет 51,7 тыс. га, однако говорить об экологической продуктивности только ле-

сов зеленой зоны при укрупненных оценках нецелесообразно, поэтому в данной работе использованы сведения по характеристике лесного фонда лесохозяйственных предприятий без подразделения на хозяйства. Определение экологической продуктивности лесов Городского лесхоза требует отдельного подхода, поскольку леса лесопарков испытывают повышенные рекреационные нагрузки, что может сказаться на балансе выделения и поглощения ими кислорода, а также производстве фитонцидов, отрицательных ионов и пр. Распределение земель лесного фонда перечисленных лесхозов приведено в табл. 1, таксационная характеристика и сведения о биологической продуктивности этих лесов опубликованы ранее [5].

Таблица 1

Распределение площади лесного фонда пригородных лесов
по категориям земель

Лесхоз	Категории земель, га				
	Общая	Лесная	Покрытая лесом	Не покрытая лесом	Нелесная
Березовский	78277,3	68884,0	68023,0	861,0	9393,3
Верх-Исетский	36200,0	31623,0	31160,0	463,0	4577,0
Сысертский	118237,0	105728,0	103151,0	2577,0	12509,0
Уралмашевский	70874,0	56778,0	55034,0	1744,0	14096,0
Учебно-опытный	29026,0	25436,0	24924,4	511,6	3590,0

Преобладающая порода в пригородных лесах – сосна, на втором месте по занимаемой площади – береза. Так, в Березовском лесхозе сосна занимает в 1,6 раза большую по сравнению с березой площадь, в Сысертском лесхозе – в 2,2 раза, в Верх-Исетском – в 2,3 раза, в Уралмашевском – в 2,7 раза. В целом пригородные леса – это высокопродуктивные массивы II-III классов бонитета со средней полнотой выше 0,7, низкобонитетные участки незначительны по площади и представлены в основном ивой и ольхой.

Кислородопроductивность пригородных лесов приведена в табл. 2 и 3. Как следует из данных указанных таблиц, наибольший вклад в запасы кислорода воздушной оболочки над Екатеринбургом вносят сосновые насаждения – 525,83 тыс. т O_2 в год, затем березняки – 149,45 тыс. т O_2 в год, остальные хвойные породы – 7,40 тыс. т O_2 в год, осина – 6,42 тыс. т O_2 в год, в целом пригородные леса производят в год более 689 тыс. т O_2 .

Таблица 2

Динамика кислородопродуктивности хвойных лесообразующих
пород пригородных лесов

Порода	Кислород по классам возраста, тыс. т/год						
	20	40	60	80	100	120 и более	Итого
Березовский лесхоз							
Сосна	1,53	20,62	29,42	5,42	15,04	35,30	107,33
Ель	0,07	0,26	0,06	0,01	0,09	0,54	1,03
Лиственница	–	0,01	0,01	–	–	0,02	0,04
Всего	1,60	20,89	29,49	5,43	15,13	35,86	108,40
Верх-Исетский лесхоз							
Сосна	0,11	0,63	2,44	4,69	8,56	34,92	51,35
Ель	0,01	–	–	–	0,01	0,10	0,12
Пихта	–	–	–	–	0,01	–	0,01
Лиственница	–	–	0,04	–	–	0,02	0,06
Кедр	0,01	–	–	–	–	–	0,01
Всего	0,13	0,63	2,48	4,69	8,58	35,04	51,55
Сысертский лесхоз							
Сосна	15,54	–	117,18	–	43,75	60,20	236,67
Ель	0,04	–	0,02	–	0,01	0,04	0,11
Лиственница	0,99	–	0,06	–	–	0,08	1,13
Всего	16,57	–	117,26	–	43,76	60,32	237,91
Уралмашевский лесхоз							
Сосна	2,13	15,73	13,56	12,49	17,14	32,46	93,51
Ель	0,01	0,06	0,02	0,02	0,15	2,00	2,26
Пихта	–	0,01	–	–	0,01	0,05	0,07
Лиственница	0,01	0,01	–	–	0,03	0,16	0,21
Кедр	–	–	–	–	0,04	0,02	0,06
Всего	2,15	15,81	13,58	12,51	17,37	34,69	96,11
Учебно-опытный лесхоз							
Сосна	1,21	0,96	5,71	4,63	11,54	12,92	36,97
Ель	0,23	0,06	0,03	0,02	0,09	1,77	2,20
Пихта	–	0,02	–	–	0,02	0,05	0,09
Всего	1,44	1,04	5,74	4,65	11,65	14,74	39,26

Учитывая затраты кислорода на дыхание растений, можно укрупненно оценить вклад пригородных лесов в производство кислорода в 415-485 тыс. т в год, этого количества явно недостаточно для покрытия расхода кислорода растущего мегаполиса, который, таким образом, использует для своих нужд гораздо большую территорию лесного фонда, нежели пригородные леса. Однако экологическое значение пригородных лесов гораздо шире, в частности, это еще и фильтрационные их возможности. Например, сосняки только Верх-Исетского лесхоза способны задержать до 760,5 тыс. т пыли в год, кроме того, вместе с кислородом воздух в лесах насыщается отрицательно заряженными ионами, озоном, фитонцидами.

Наиболее предпочтительны по фитонцидности и отрицательной естественной ионизации лесного воздуха чистые сосновые или смешанные насаждения, где в составе более 50 % сосны, что, собственно, и имеет место в лесном фонде пригородных лесов г. Екатеринбурга. Выделение фитонцидов может быть укрупненно оценено следующим образом: 1 га соснового леса выделяет за день в среднем 5 кг фитонцидов, березового – 3 кг [6].

Таким образом, общее количество выделяемых фитонцидов в течение вегетационного периода составляет в Березовском лесхозе 43,2 тыс. т; в Верх-Исетском лесхозе - 19,1 тыс. т; в Сысертском – 67,7 тыс. т; в Урал-машевском – 36,8 тыс. т; в Учебно-опытном – 18,7 тыс. т; в целом по пригородным лесам укрупненная оценка фитонцидности достигает 185,5 тыс. т за вегетационный период, свидетельствуя о высокой антимикробной активности лесов и их огромном экологическом значении для населения г. Екатеринбурга.

Проведенные расчеты экологической продуктивности пригородных лесов имеют в определенной степени предварительный характер, являясь первым приближением к детальной оценке экологического значения этих насаждений, выполняющих, по сути, роль «легких» одного из крупнейших промышленных центров России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хайретдинов А.Ф., Конашова С.И. Рекреационное лесоводство. – Уфа, 1994. – 223 с.
2. Усольцев В.А. Формирование банков данных о фитомассе лесов. – Екатеринбург, 1998. – 540 с.

3. Белов С.В. Лесоводство. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 321 с.

4. Ключев Н.Н. Экологическое положение России // Переход к устойчивому развитию: глобальный, региональный и локальный уровни. Зарубежный опыт и проблемы России. – М.: Изд-во КМК, 2002. – С. 234-267.

5. Усольцев В.А., Галако В.А., Колтунова А.И. Совмещение моделей фитомассы лесообразующих пород Среднего Урала с данными лесоустройства // Леса Урала и хозяйство в них. - Екатеринбург, 2002. Вып. 22. – С. 102-110.

6. Атрохин В.Г., Власюк В.Н. Окружающая среда и лесное хозяйство. – Пушкино, 1984. – 74 с.

УДК 581.193

С.А. Максимов, В.Н. Марущак
(Ботанический сад УрО РАН)

МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ГРЫЗУЩИХ ФИЛЛОФАГОВ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Предлагается новый метод для изучения в естественных условиях некоторых аспектов корневой биологии деревьев.

Методы исследования корневой системы деревьев отличаются большой трудоемкостью [1]. Особенно сложно наблюдать за ростом и развитием активных корневых окончаний – сосущих корней. Хороших способов оценки роста тонких корней в условиях естественных лесных биогеоценозов пока не найдено [2].

Изучая причины массовых размножений вредителей леса, мы пришли к заключению, что вспышки массового размножения непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.) и монашенки (*L. monacha* L.) вызываются недостатком количества сосущих корней у кормовых растений [3]. В 1998-2002 г.г. нам удалось наблюдать, как возникают, протекают и заканчиваются вспышки большинства видов хвое-листогрызущих вредителей Урала. Оказалось, что периодические подъемы численности всех видов грызущих филлофагов связаны с недостаточным количеством у их кормовых пород сосущих корней той или иной функциональной группы. Имея образцы интактных корневых систем деревьев, взятых в определенном месте, и данные о погоде за соответствующий период, можно сказать, какова сейчас в